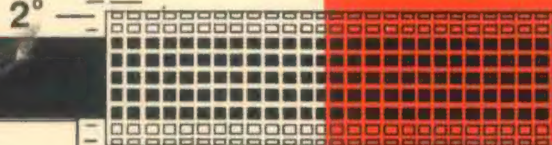
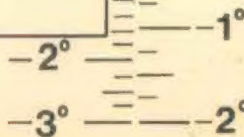




UNI·LUX 4003 HL











HPA UNI-LUX 4003 HL

GBM und Patente liegen vor.

Dieses optische Radwinkelmessgerät ist auf kleinstem Raum überall in der Werkstatt einsatzfähig.

Der Pfeilkreis ermöglicht eine haargenaue Ablesung der ermittelten Messwerte.

Mit dem HPA UNI-LUX ist die Radwinkelvermessung denkbar einfach und dauert nur wenige Minuten. Um jedoch einen rationellen Arbeitsgang zu gewährleisten, ist die Betriebsanleitung sehr ausführlich gehalten.

Es wird empfohlen das Gerät vor Inbetriebnahme zu kontrollieren vergl. entsprechende Anleitungen.



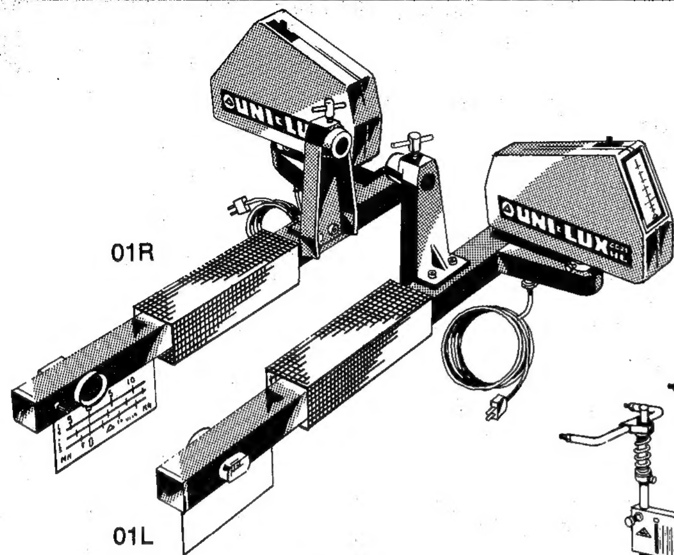
H. P. ANDERSEN . Engineering Ltd.
Egegårdsvej 28 . DK-2610 Rødovre . Dänemark

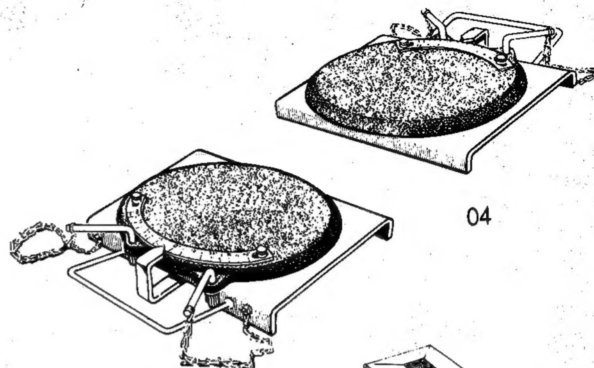
4003 HL – 1/Juni 1976

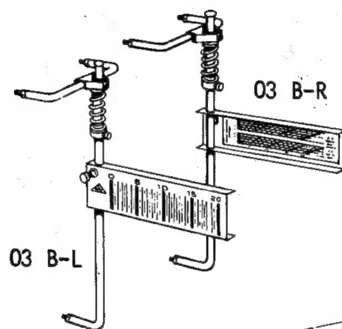
Inhaltsverzeichnis

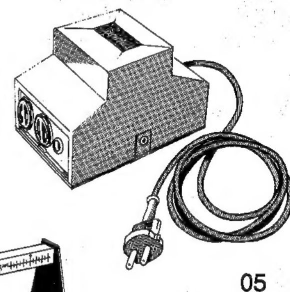
Lieferumfang

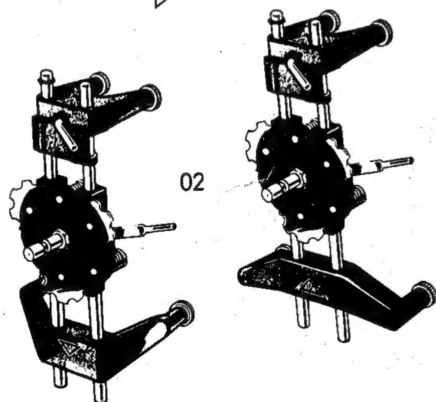
01	R	Messgerät für rechtes Rad
01	L	Messgerät für linkes Rad
02		Aufspannvorrichtungen
02	B-R	Indikator, rechts
03	B-L	Indikator, links
04		HPA Drehplatten Nr. 622-B, bzw. 622-C (maximale Achslast 2,5 Tonnen)
05		Trafobox
06		Bremsknecht
07		Eichstange
08		Kontrollständer

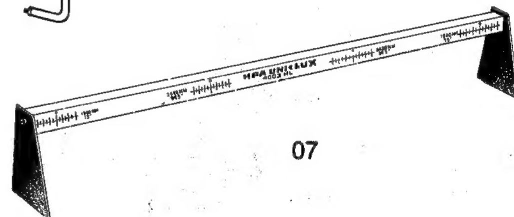

01R
01L
UNI-LUX

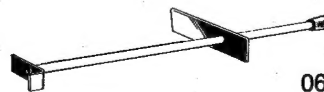

04

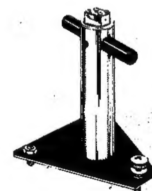

03 B-R
03 B-L


05


02

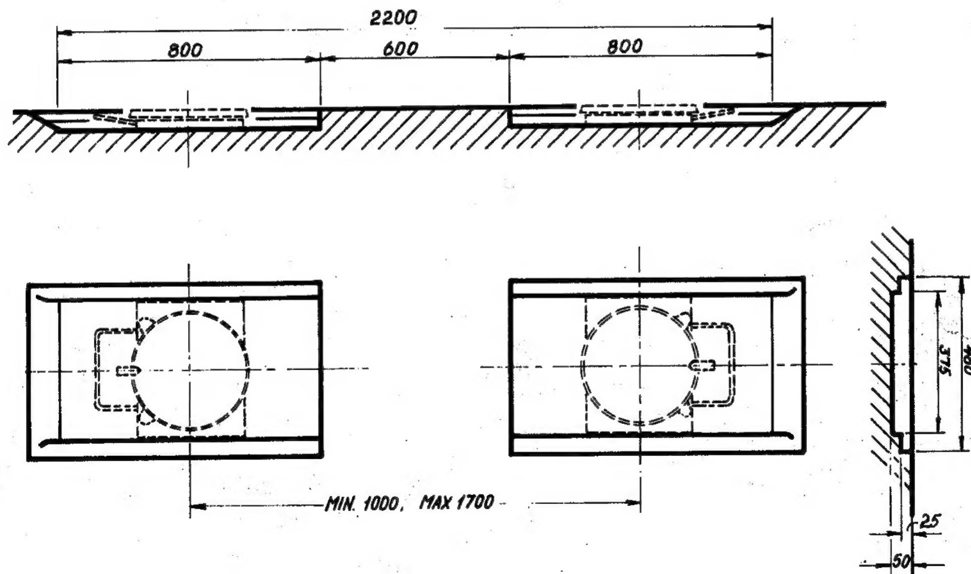

07


06

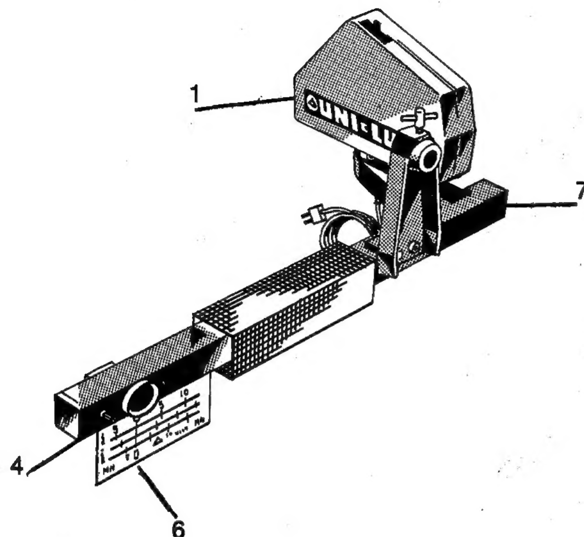

08

Standort

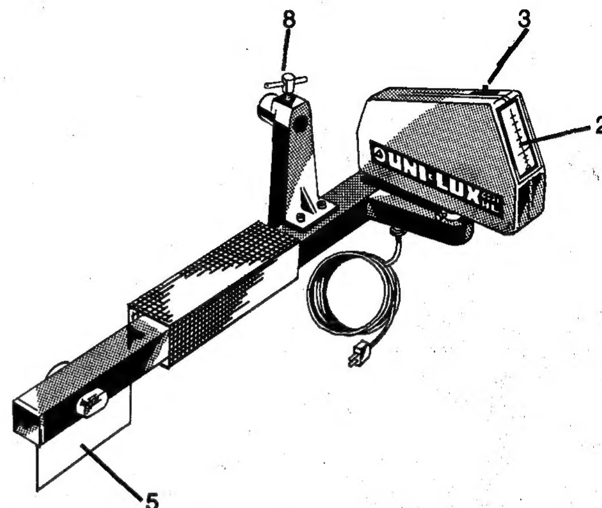
Um eine korrekte Radwinkelvermessung zu erzielen, ist es erforderlich, dass die Räder des Wagens waagerecht stehen.
Legt man die Drehplatten auf den Fussboden oder auf eine Hebebühne, sind Rampen unter die Hinterräder zu legen (Höhe = 50 mm, genau wie die Drehplatten). Sollen die Drehplatten versenkt werden, verfährt man gemäss tieferstehender Zeichnung. Dort wo die Hinterräder der Fahrzeuge stehen, muss der Fussboden waagerecht sein und mit der Oberfläche der Drehplatten fluchten.



Messgeräte



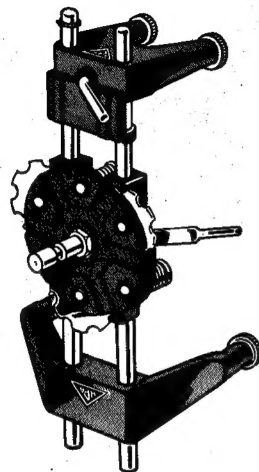
RECHTS

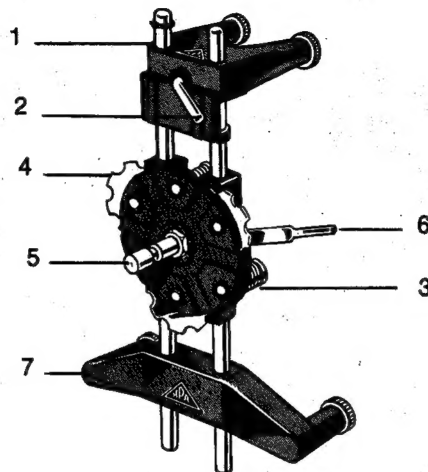


LINKS

1. Radwinkelmesser.
2. Skala für Sturz Nachlauf und Spreizung.
3. Wähler für Vermessung von Sturz und Nachlauf.
4. Stellgriff für VORSPUR Vermessungen.
5. VORSPUR-Skala für rechtes Rad.
6. VORSPUR-Skala für linkes Rad.
7. Parallel-Projektoren (nach hinten gerichtet).
8. T-Schlüssel.

Aufspannvorrichtungen

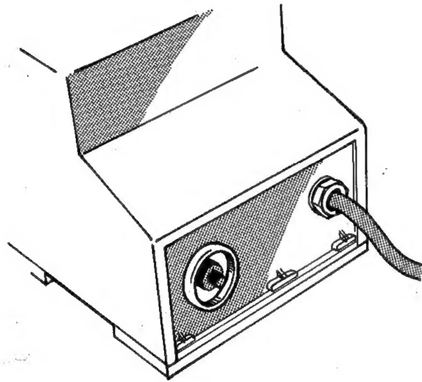




1. Spannschlitten
2. Sperrklinke
3. Rundlaufkompensator
4. Kompensatorschraube
5. Aufspannzapfen
6. Sperrklinke f. Kompensator
7. Stützbalken

Linkes Bild: Montage des Stützbalkens bei 10″–14″ Rädern.
Rechtes Bild: Montage des Stützbalkens bei 15″–16″ Rädern.

TRAFOBOX mit eingebauter Thermosicherung

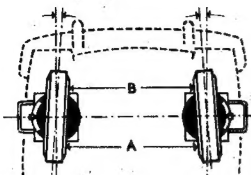


Der Standard-Trafo ist berechnet für Anschluss an ein 220 V Lichtnetz.

Sekundäre Spannung: 12 V
Verbrauch: 150 W

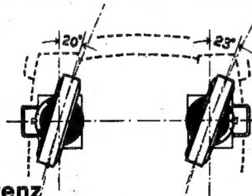
Auf Wunsch ist ein Spezial-Trafo mit 4 Anschlussmöglichkeiten lieferbar, u.zw. an folgende Netzspannungen: 200 – 220 – 240 – 270 V.

Radwinkel



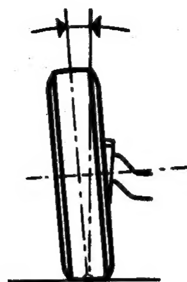
VORSPUR

Unterschied zwischen A und B in mm oder Zoll.
Hat B das kleinere Mass ist die VORSPOR positiv.
Hat A das kleinere Mass ist die VORSPUR negativ.
Das Gerät gibt die VORSPUR gemessen am Felgenhorn, dies enspricht den Spezifikationen der Automobilfabriken.
Die VORSPUR kann auch als Winkel angegeben werden. Sind die Räder nach innen gestellt, ist der Winkel positiv. Zeigen die Räder nach aussen ist der Winkel negativ.
Vergl. Umrechnungstabelle (Grad in mm) auf S. 43.



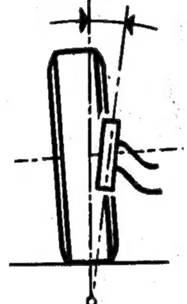
Einschlagdifferenz

Unterschied zwischen den Einschlagwinkeln der Räder. Das in der Kurve innen liegende Rad muss am meisten eingeschlagen sein, da es den kleineren Kreis beschreibt.
Der Winkel wird auf den Gradskalen der Drehplatten abgelesen.



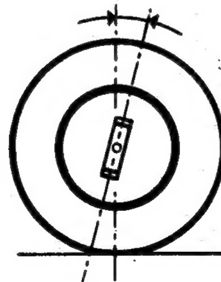
Sturz

Die Neigung der Radebene zur Senkrechten, gemessen in Grad.
Neigung nach aussen
– STURZ positiv.
Neigung nach innen
– STURZ negativ.



Spreizung

Neigung der Achsschenkelbolzens im Verhältnis zur Senkrechten, gemessen in Grad.
Neigung nach innen
– SPREIZUNG positiv.



Nachlauf

Seitliche Neigung des Achsschenkelbolzens, gemessen in Grad.
Neigung nach hinten
– NACHLAUF positiv.
Neigung nach vorne
– NACHLAUF negativ.
Radwinkeltabellen sind erhältlich, müssen jedoch gesondert bestellt werden.

Messvorgang

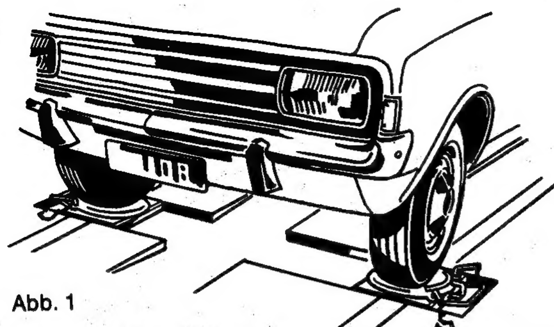


Abb. 1

Wagen gerade auf die Drehplatten auffahren. Handbremse anziehen. Luftdruck aller 4 Reifen kontrollieren. Falls vorgeschrieben, ist der Wagen zu belasten. Hat man die Drehplatten lose auf dem Fussboden, ist es zweckmässig diese erst dann unter die Vorderräder zu legen, wenn die Räder nach erfolgter Rundlaufkorrektur abgelassen werden.

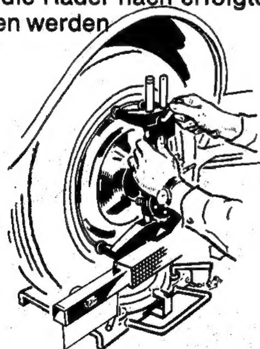


Abb. 3

Messgeräte an den Vorderrädern befestigen. Spannschlitten hochdrücken und Sperrklinke umlegen. Durch Rütteln an der Stangen kontrollieren, ob die Aufspannvorrichtung festsitzt.

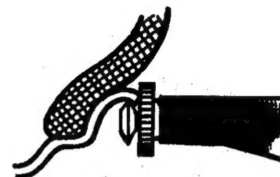


Abb. 2

Kerbschrauben einstellen, bis sie sich gut in die Felgen einbeissen.
Es ist darauf zu achten, dass die Gegenmuttern angezogen sind und dass alle vier am Felgenhorn anliegen.

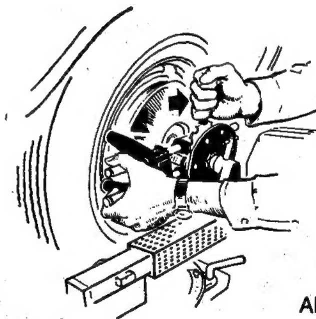


Abb. 4

Vorderrädern anheben. Projektoren an den Stangen verschieben, bis sich der Kompensator im Radzentrum befindet. Sperrklinke fest durchdrücken.

Rundlaufkorrektur

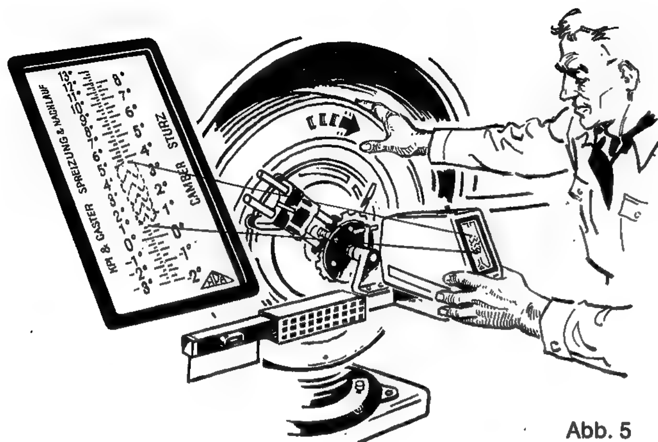


Abb. 5

Geräte an den Transformator anschliessen.
Radwinkelmesser drehen, bis er in der Stellung winkelrecht zum Rad einrastet.
Man lässt das Rad langsam rotieren. Ist der Rundlauf nicht in Ordnung, wird sich der Pfeilkreis auf und ab bewegen.
Ist eine Korrektur erforderlich, wird diese gemäss Beschreibung unter Abb. 6 gemacht.

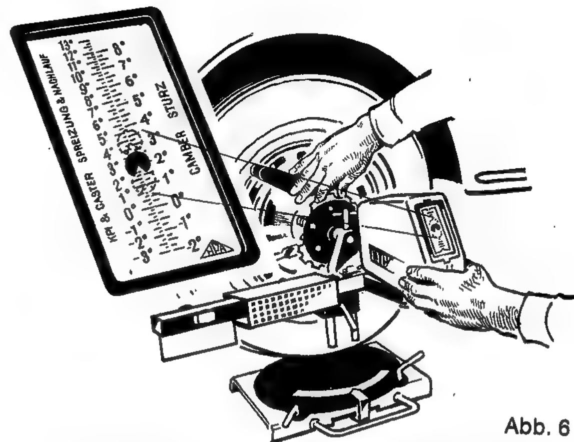
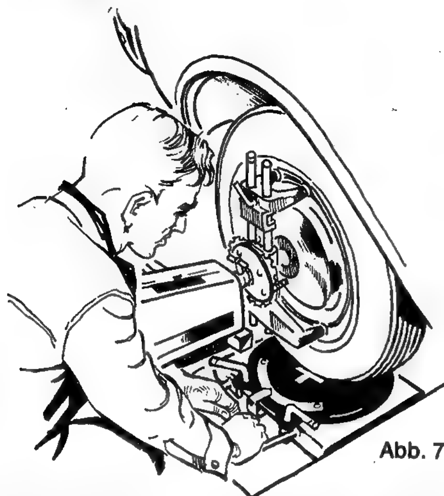


Abb. 6

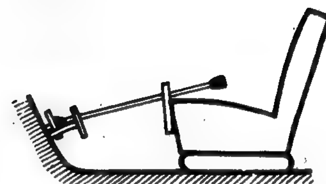
Rad anhalten, wenn der Pfeilkreis in einer der Aussenstellungen ist. Nun dreht man entweder die obere oder untere Kompensatorschraube, bis der Pfeil in der Mitte steht.
Kann man mit Hilfe der einen Schraube nicht genügend justieren, stellt man auch an den beiden anderen nach. Man bringt das Rad wieder in Bewegung und der Pfeilkreis darf sich jetzt maximal 0,5 mm verschieben, sonst muss nochmals justiert werden.
Hat das Rad Spiel, muss dieser Fehler behoben werden bevor man die Vermessung vornimmt.


Abb. 7

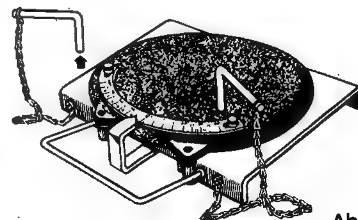
Räder langsam mitten auf die Drehplatten senken. Die Stangen des Felgenhalters müssen senkrecht stehen.


Abb. 9

Wagen mehrmals an der Stosstange durchwippen.


Abb. 8

Bremsknecht auf die Fussbremse setzen. Die Vorderräder müssen während des Messvorganges blockiert sein.


Abb. 10

Drehplatten durch Entfernen des Sperrstiftes ausklinken. Wagen nochmals kräftig durchwippen.

VORSPUR

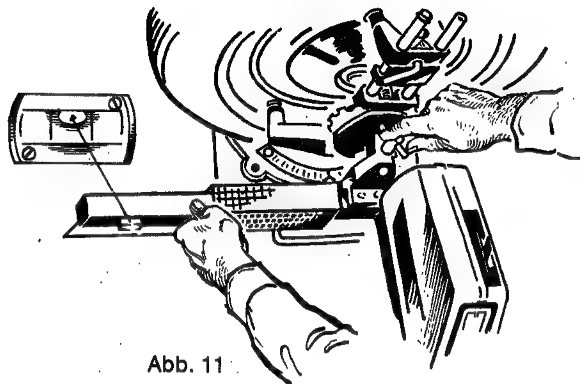


Abb. 11

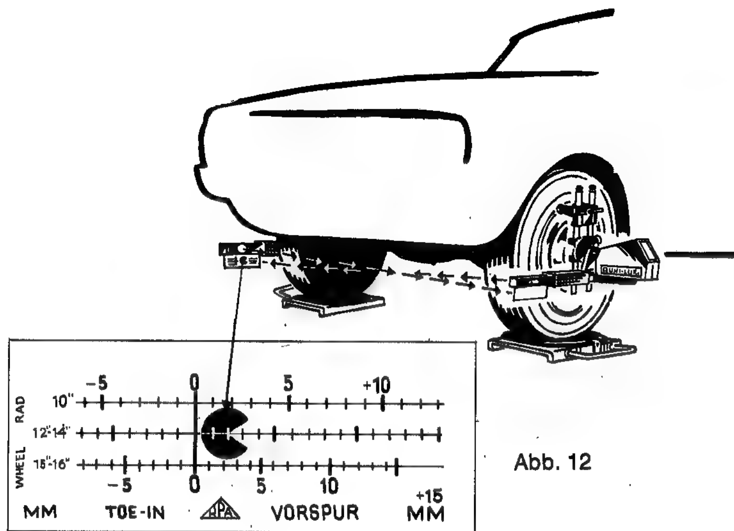


Abb. 12

Vorderräder in Geradeausstellung drehen. Beide Messgeräte in die Waage bringen und T-Schlüssel anziehen.

VORSPUR-Stellgriff einstellen, bis die Pfeilkreise auf die VORSPUR-Skalen kommen. Die Pfeilspitze muss auf dem waagerechten roten Strich stehen, der die Radgrösse des zu prüfenden Wagens markiert.
Räder drehen, bis der eine Pfeil auf der Skala auf Null steht. Die totale VORSPUR ist jetzt direkt von der anderen Skala abzulesen.
Abb. 12, zeigt 2 mm positive VORSPUR für 12″–14″ Räder.

Bei der Vermessung von VORSPUR und STURZ müssen die Messgeräte immer in der Waage sein.
Bei der Vermessung von NACHLAUF und SPREIZUNG werden die Wasserwaagen nicht benutzt.

Zentrierung des Lenkrades

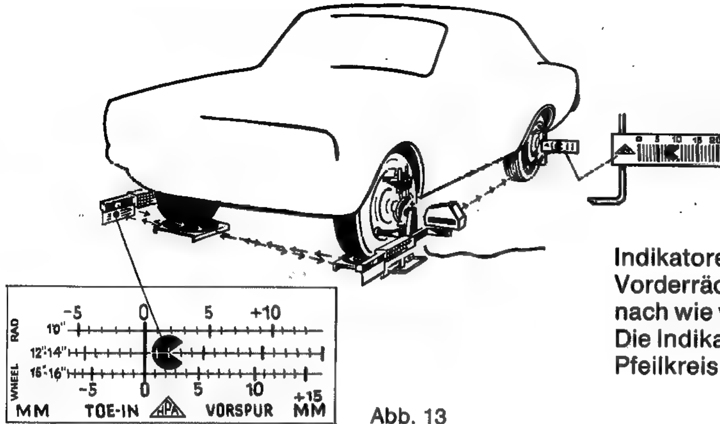


Abb. 13

Indikatoren auf die Hinterräder aufsetzen.
Vorderräder in Geradeaus-Stellung drehen. Die Messgeräte müssen nach wie vor in der Waage sein.
Die Indikatorskalen werden nach oben oder unten verschoben, bis der Pfeilkreis darauf trifft (Abb. 13).

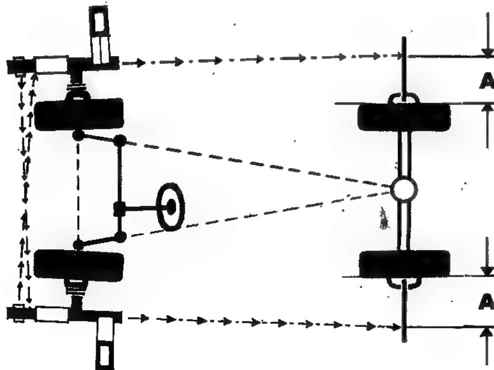
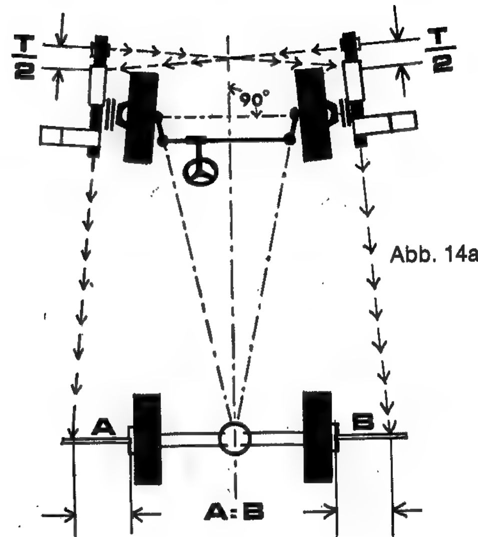


Abb. 14

Vorderräder drehen, bis man an beiden Hinterrad-Indikatoren den gleichen Wert hat (Abb. 14).
Die VORSPUR der Vorderräder ist jetzt im Verhältnis zur Längsachse des Wagens die gleiche, und das Lenkrad muss in der Mittellage sein. (Voraussetzung ist die korrekte Stellung der Hinterachse).
Ist eine Justierung an den Spurstangen erforderlich, ist dafür zu sorgen, dass die Radstellung unverändert bleibt.
Hat der Wagen nur eine justierbare Spurstange, muss das Lenkrad auf dem Radstamm versetzt werden.
Es ist darauf zu achten, dass sich der totale VORSPUR-Wert nicht ändert.

Vermessung von Achsversatz der Vorderachse



Man dreht die Vorderräder, bis man auf beiden Rädern den gleichen Vorspurwert ($\frac{T}{2}$) hat. Vergleich Abb. 14a.

Dann setzt man die Indikatoren auf die Hinterräder, und zwar so dass die Skalen mit den Schrägstrichen gegen die Vorderräder gerichtet sind.

Der nach hinten leuchtende Pfeilkreis wird auf den waagerechten Strich gerichtet, der den Achsabstand des Wagens angibt.

Erhält man auf beiden Skalen den gleichen Wert (A = B), steht die Vorderachse des Wagens winkelrecht zur Längsachse.

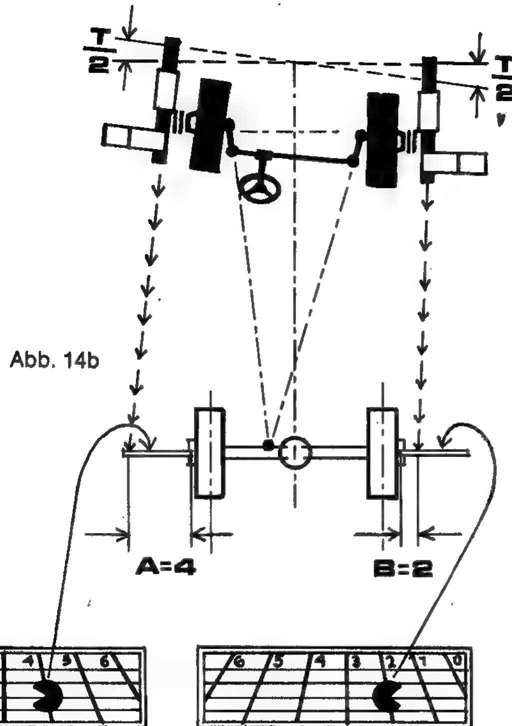


Abb. 14b

Abb. 14b zeigt einen Wagen, wo die Vorderachse nicht winkelrecht zur Längsachse steht, und die Werte A & B deshalb verschieden sind.
Die Abweichung wird in Grad gemessen = die halbe Differenz zwischen A & B – $\frac{A-B}{2}$.
Als Beispiel hat man auf Abb. 14b A = 4° und B = 2°.
Die Abweichung ist also = $\frac{4°-2°}{2}$ = 1°.

Auf der Seite, wo man den kleineren Wert erhält, ist das Vorderrad nach hinten versetzt.
Man kann folgendes als eine Richtlinie nehmen:
Abweichung = 0,5° ist normalerweise akzeptabel.
Abweichung = 0,5°–1° kann als Kompromis akzeptiert werden, wenn die Reparaturkosten unverhältnismässig gross sein solten.
Abweichungen von mehr als 1° sind normalerweise auf schwerwiegende Deformationen zurückzuführen, und eine Reparatur ist unumgänglich.
Falls man vorzieht, den Achsversatz in mm zu erhalten, siehe untenstehende Tabelle.

(Die Werte sind abgerundet)

Spurweite in mm	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
Abweichung in mm bei 0,5°	8,5	9,5	10,5	11,5	12	13	14
Abweichung in mm bei 1°	17,5	19	21	22,5	24,5	26	28

STURZ

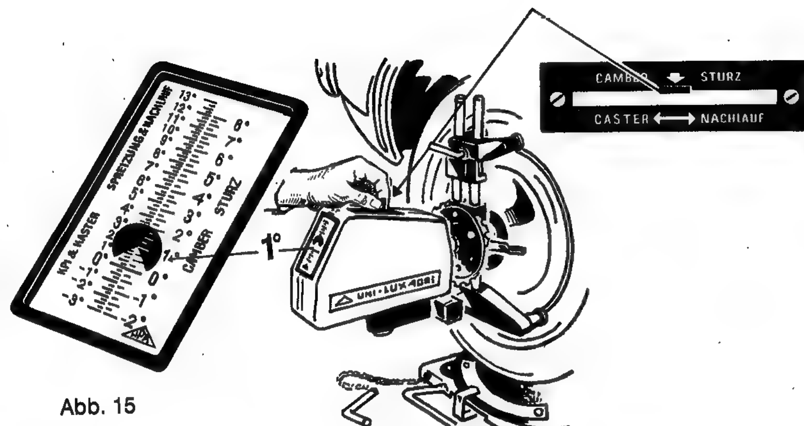


Abb. 15

Vorderräder drehen, bis beide die gleiche VORSPUR haben.
Messgeräte in die Waage bringen.
Winkelmesser winkelrecht zum Rad stellen und einrasten lassen.
Wähler auf STURZ stellen.
STURZ rechts auf der Skala ablesen.
Abb. 15 zeigt 1° positiven STURZ.
STURZ-Winkel des anderen Rades auf die gleiche Weise ermitteln.

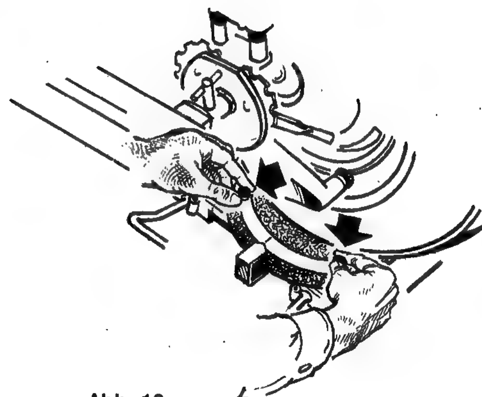


Abb. 16

Die Skalen der Drehplatten auf Null stellen.
Die VORSPUR muss hierbei an beiden Vorderrädern die gleiche sein.

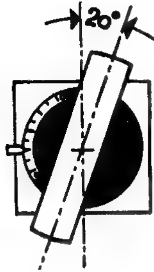


Abb. 17

Das linke Rad 20° nach innen drehen.

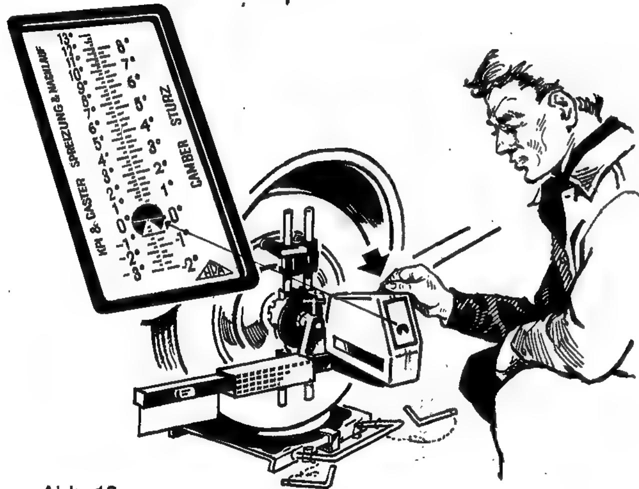


Abb. 18

Einstellung für die Vermessung des NACHLAUF-Winkels.
Wähler am Winkelmesser verschieben, bis der Pfeilkreis auf dem Nullstrich der Skala steht.

NACHLAUF und SPREIZUNG

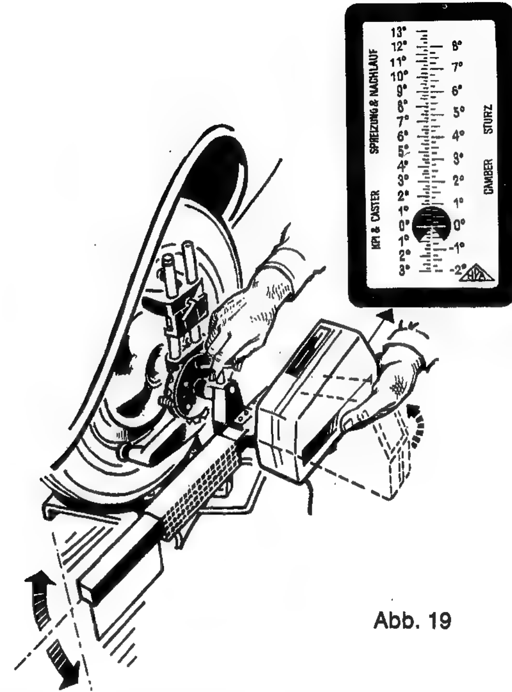


Abb. 19

Einstellung für die Vermessung von SPREIZUNG.
Winkelmesser nach hinten drehen, bis er parallel zum Rad einrastet.
T-Schlüssel lockern und Gerät wippen, bis der Pfeilkreis auf dem Nullstrich der Skala steht. T-Schlüssel wieder anziehen.
Der Wähler darf hierbei **nicht** berührt werden.

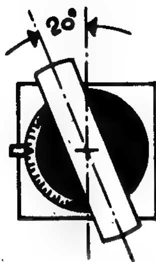


Abb. 20

Rad 20° nach aussen drehen. Es ist darauf zu achten, dass die Einstellung des Messgerätes nicht verändert wird.

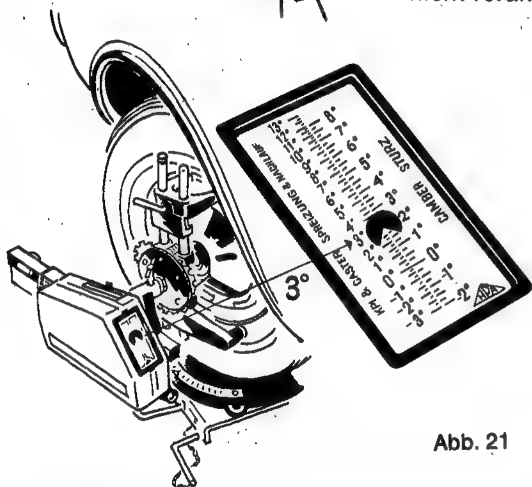


Abb. 21

SPREIZUNG links auf der Skala ablesen.
Abb. 21 zeigt 3° positive SPREIZUNG.

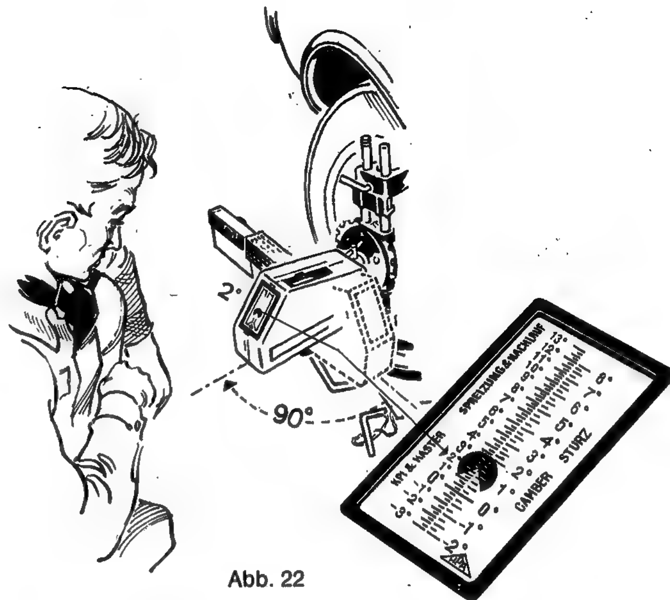


Abb. 22

Winkelmesser winkelrecht zum Rad einrasten lassen.
NACHLAUF links auf der Skala ablesen.
Abb. 22 zeigt 2° positiven NACHLAUF.
Messvorgang am anderen Rad wiederholen.

Hat man NACHLAUF oder SPREIZUNG von mehr als 8° fixiert man den Pfeilkreis auf minus 3° statt auf Null. Der tatsächliche Winkel ist demgemäss 3° grösser, als der auf der Skala abzulesende.

Einschlagdifferenz

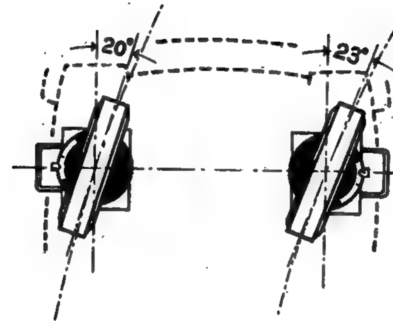


Abb. 23

Linkes Rad 20° nach innen drehen.
Die Einschlagdifferenz ist von der Drehplatte des rechten Rades abzulesen.
Danach rechtes Rad 20° nach innen drehen und die Einschlagdifferenz auf der linken Drehplatte ablesen.
Auf Abb. 23 hat das rechte Rad 3° Einschlagdifferenz.
Bei einigen Automobiltypen ermittelt man die Einschlagdifferenz bei anderen Drehwinkeln.
Der Messvorgang ist jedoch prizipiell der Gleiche.

Vermessung von Starrachsen

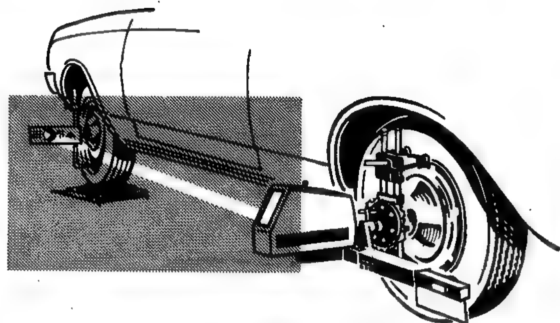


Abb. 24

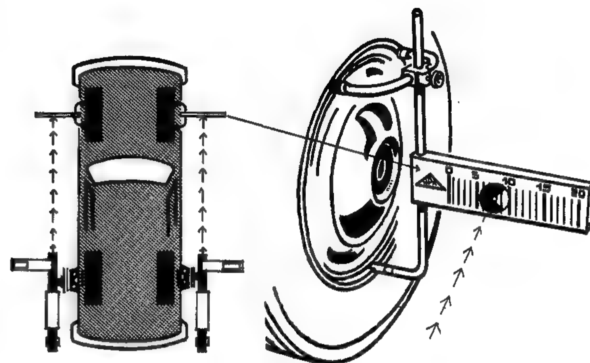


Abb. 25

Das rechte Messgerät auf das linke Hinterrad aufsetzen, und umgekehrt. Die VORSPUR-Projektoren zeigen nach hinten.
Rundlaufkorrektur genau wie an den Vorderrädern vornehmen.
Vorderräder geradeaus richten und die Indikatoren auf die Vorderräder aufsetzen.
Messgeräte in die Waage bringen und die Indikatorskalen nach oben oder unten schieben, bis die Pfeilkreise der Parallelprojektoren darauf fallen.

Indikatorskalen ablesen.
Bei korrekter Stellung der Hinterachse erhält man auf beiden Seiten den gleichen Wert.
Sind die Werte unterschiedlich, kann dies folgende Ursachen haben (Vergl. Seite 21).

Fehlerquellen

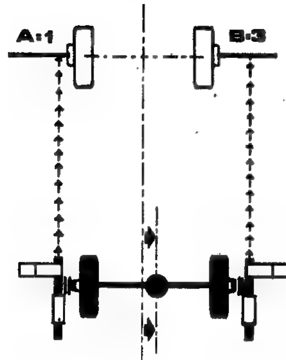


Abb. 26

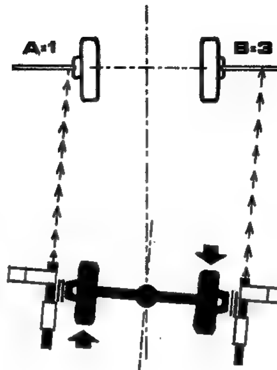


Abb. 27

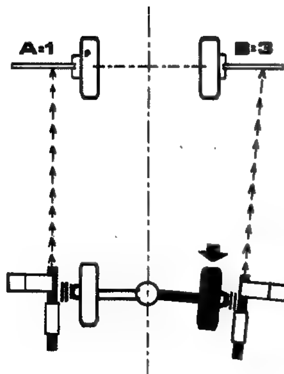


Abb. 28

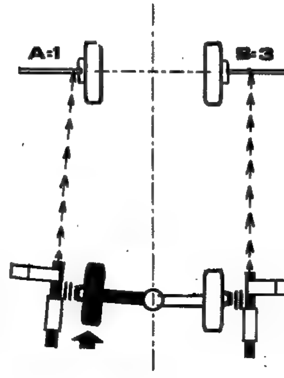


Abb. 29

Bei den hier dargestellten Beispielen wird angenommen, dass am linken Indikator »A« = 1 und am rechten Indikator »B« = 3 abgelesen wurde.

Abb. 26
Die Hinterachse ist nach rechts verschoben. Kontrolle durch kreuzweise Vermessung.

Abb. 27
Die Hinterachse ist nicht parallel mit der Vorderachse.
Kontrolle durch kreuzweise Vermessung.

Abb. 28
Die rechte Hinterachse ist nach hinten gebogen.
Man kontrolliert, ob die Hinterachse VORSPUR hat.

Abb. 29
Die linke Hinterachse ist nach vorn gebogen.
Man kontrolliert, ob die Hinterachse VORSPUR hat.

Vermessung von Pendelachsen

Pendelnd aufgehängte Hinterräder haben genau wie die Vorderräder VORSPUR und STURZ.
Um Spannungen in den Pendelachsen auszugleichen, ist es erforderlich, Rollplatten unter die Hinterräder zu legen. Hierdurch erzielt man, dass die Räder die gleiche Stellung einnehmen, wie sie bei der Strassenfahrt haben.
Rollplatten sind Sonderzubehör und haben die Bestellnummer 4001-200 (Abb. 30).
Ebenfalls sind Rampen für die Rollplatten lieferbar. Bestellnummer 4001-201 (Abb. 30).
Es werden je 2 Stück benötigt.
Messvorgang, vergl. Seite 23 und 24.

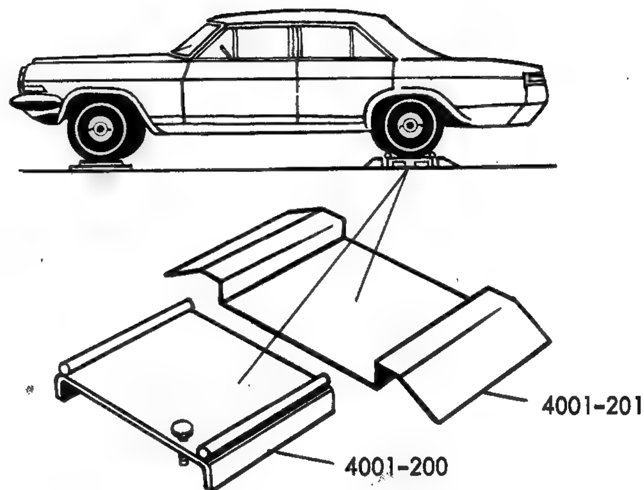


Abb. 30

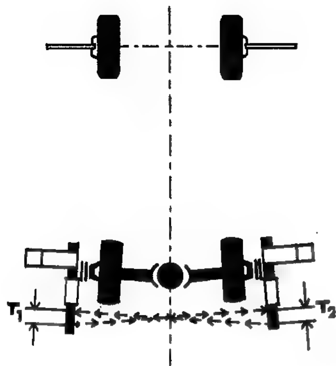


Abb. 31

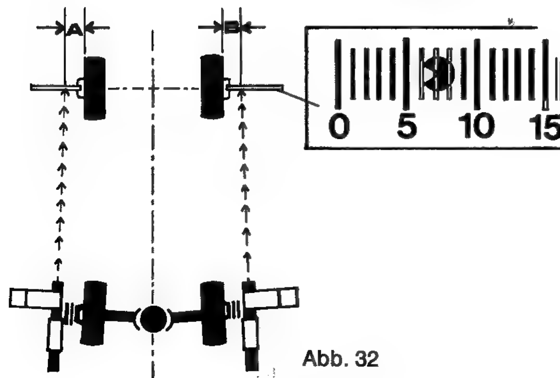


Abb. 32

Man setzt das rechte Messgerät auf das linke Hinterrad und umgekehrt. Die VORSPUR-Projektoren zeigen nach hinten.
Hinterräder anheben und Rundlaufkorrektur genau wie an den Vorderrädern vornehmen.
Hinterräder auf die ausgeklinkten Rollplatten absenken.
Vorderräder geradeaus richten.
Wagen gemäss Werkspezifikationen belasten.
Wagen an der hinteren Stosstange durchwippen und Rollplatten arrettieren.
Messgeräte in die Waage bringen und VORSPUR Vermessung vornehmen. Die totale VORSPUR ist die Summe der ermittelten Werte T_1 und T_2 (Abb. 31).
Da die Messgeräte nach hinten gerichtet sind, sind negative Werte als positive VORSPUR abzulesen und umgekehrt.
Die VORSPUR ist nach der Längsachse des Wagens einzustellen, deshalb misst man die VORSPUR der einzelnen Hinterräder wie unter Abb. 32 angegeben.
Indikatoren auf die Vorderräder setzen u.zw. so, dass die Skalen gegen die Hinterräder zeigen und die Pfeilkreise diese treffen.
Ist die VORSPUR der Hinterräder gleich gross, erhält man auf beiden Seiten den gleichen Wert. A = B auf Abb. 32.
Sind die Werte verschieden, justiert man, bis man auf beiden Seiten die gleiche VORSPUR hat. Hierbei ist zu beachten, dass die totale VORSPUR korrekt wird.
Vergl. Seite 24.
Danach misst man STURZ der Hinterräder. Der Messvorgang ist genau wie an den Vorderrädern.

Beispiel für die Justierung von Pendelachsen

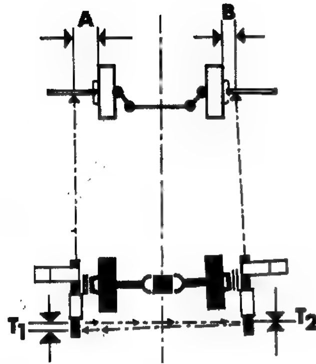


Abb. 33

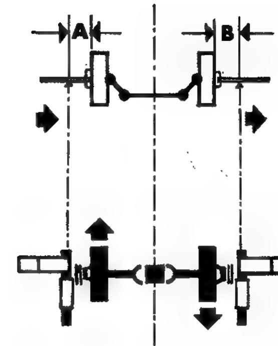


Abb. 34

An dem dargestellten Fahrzeug erhält man folgende Messergebnisse:

Totale VORSPUR $T_1 + T_2$ = 3 mm
An den Indikatoren: A = 16
B = 10

Setzt man voraus, dass die Hinterräder 1,5 mm VORSPUR haben sollen, so ist der totale VORSPUR-Wert korrekt, nicht aber dessen Verteilung im Verhältnis zur Längsachse des Wagens.

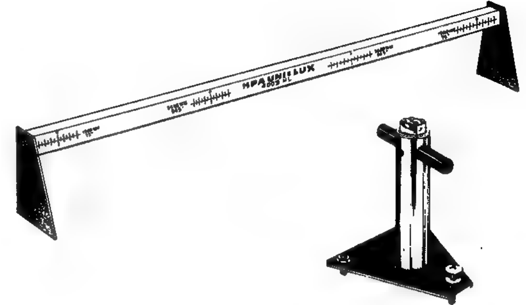
Bei gleicher VORSPUR der Hinterräder sind A und B gleich gross.
Mittelwert der gemessenen

A und B Werte $= \frac{A+B}{2} = \frac{16+10}{2} = 13$

Die Hinterräder werden justiert, sodass A und B je 13 mm betragen.
An den VORSPUR-Skalen der Messgeräte wird kontrolliert, dass die totale VORSPUR (T_1+T_2) nach wie vor 3 mm beträgt.

Kontrolle und Instandhaltung des Gerätes

KONTROLLE
Die Lieferung des HPA UNI-LUX schliesst ein Kontrollwerkzeug ein, an Hand dessen geprüft werden kann, ob das Gerät richtig anzeigt. Etwaige Fehler sind leicht zu beheben, wenn man die Instruktionen auf den folgendenen Seiten beachtet.
Das Werkzeug besteht aus einer Eichstange und einem Kontrollständer, auf dessen Querachse die Messgeräte aufgesteckt werden. Die Querachse ist waagerecht, wenn die Wasserwaage am Ständer in der Waage ist.
Man prüft jedes Messgerät einzeln.
Es wird empfohlen das Gerät vor Inbetriebnahme zu kontrollieren und diese Kontrolle regelmässig zu wiederholen.



INSTANDHALTUNG

Messgeräte: Diese sind gegen Stoss und Schlag zu schützen. Zum Reinigen der Linsen benutzt man einen weichen, angefeuchteten Lappen. Die Skalen werden mit milder Seife oder Benzin gesäubert. Nie Alkohol oder andere Lösungsmittel verwenden. Wenn das Gerät ausser Betrieb ist, ist es vor Staub zu schützen.

Aufspannvorrichtungen: Aufspannzapfen regelmässig mit säurefreiem Öl einreiben.

Indikatoren: Skalen mit milder Seife oder Benzin reinigen. Nie Alkohol oder andere Lösungsmittel verwenden.

Drehplatten: Maximale Achslast 2,5 Tonnen. Es werden Kugeln aus Nylon verwendet. Diese dürfen nicht geschmiert werden, sondern sind regelmässig mit Druckluft sauberzublasen. Die Kulissen in den Grundplatten sind mindestens 2 mal jährlich zu reinigen und mit einem dickflüssigen Schmiermittel abzuschmieren. Hat der Zeiger zu viel Spiel, verringert man den Abstand zwischen den Kulissen und den Führungsschienen. Gehen die Drehplatten zu stramm, lockert man die Bodenschraube (vergl. Zeichnung Nr. 622-01, Pos. 19).
NB. Die Schraube ist mit Leim eingesetzt, damit sie sich nicht lockert.

Trafobox: Diese ist nicht wasserdicht und darf deshalb nicht in feuchten Räumen benutzt werden.

Kontrolle der VORSPUR-Projektoren

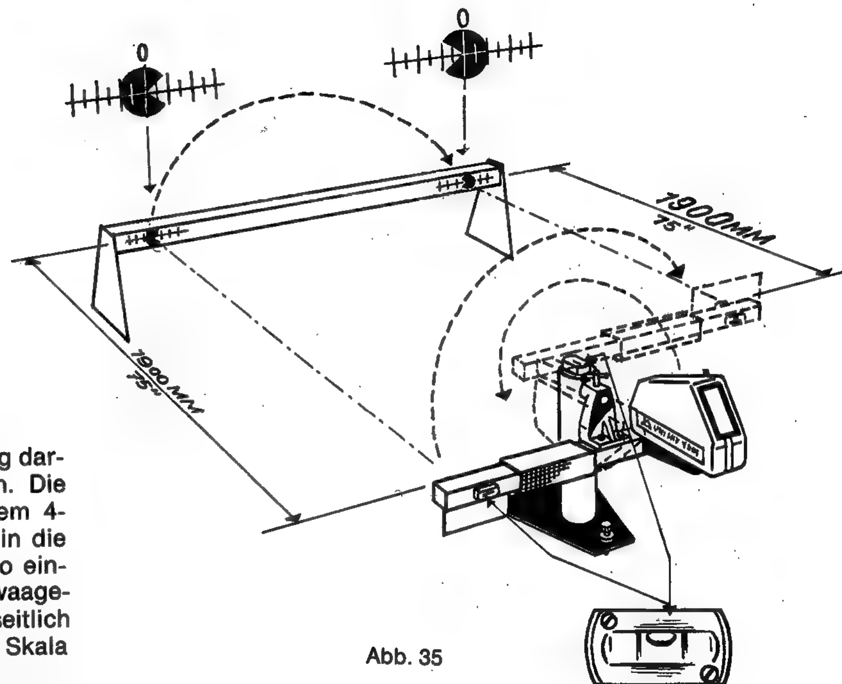


Abb. 35

Kontrollwerkzeug aufstellen, wie in der Abbildung dargestellt. Kontrollständer in die Waage bringen. Die Eichstange muss einigermassen parallel zu dem 4-eckigen Arm des Messgerätes sein. Messgerät in die Waage bringen und den VORSPUR-Projektor so einstellen, dass die Spitze des Pfeilkreises auf dem waagerechten Strich der Eichstange steht. Eichstange seitlich verschieben, bis der Pfeil auf dem Nullstrich der Skala steht.

Danach Messgerät 180° um seine eigene Achse drehen. Der Lichtpfeil ist jetzt auf dem waagerechten Mittelstrich der anderen Skala. Mit dem Messgerät in der Waage und korrekter Justierung desselben, muss der Pfeil nunmehr auf dem Nullstrich der Skala stehen.

Justierung der VORSPUR-Projektoren

1. Projektor korrekt.
2. Projektor nicht korrekt. Fehler »A«.
3. Schraube B (Abb. 36) lockern und Exzenter A drehen, bis der Lichtpfeil um die Hälfte des Fehlers gegen Null verschoben ist. Schraube B anziehen.
4. Eichstange verschieben, bis der Lichtpfeil auf Null steht.
5. Messgerät auf der anderen Seite des Ständers befestigen (vergl. Abb. 38). Der Lichtpfeil muss jetzt wieder auf Null stehen, sonst nochmals justieren.

Das zweite Messgerät wird genauso nachkontrolliert.

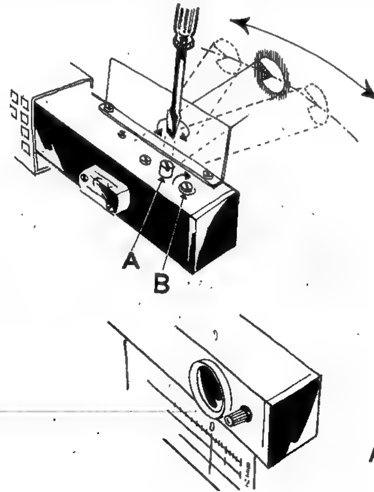


Abb. 36

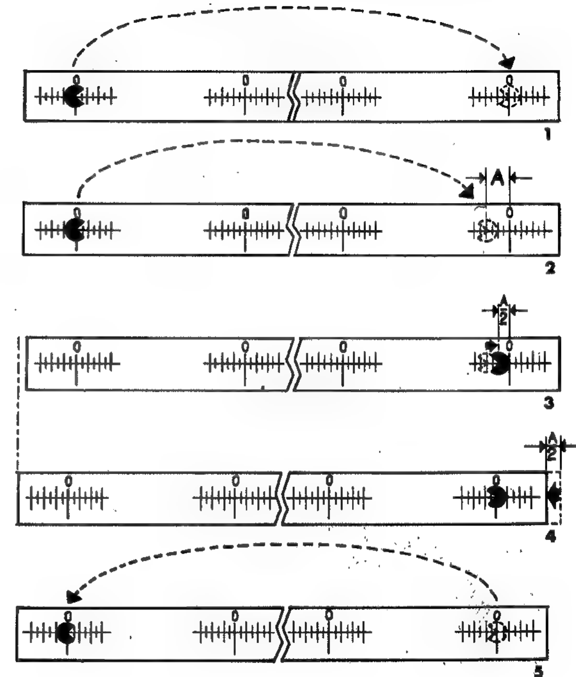


Abb. 37

Kontrolle der Parallel-Projektoren

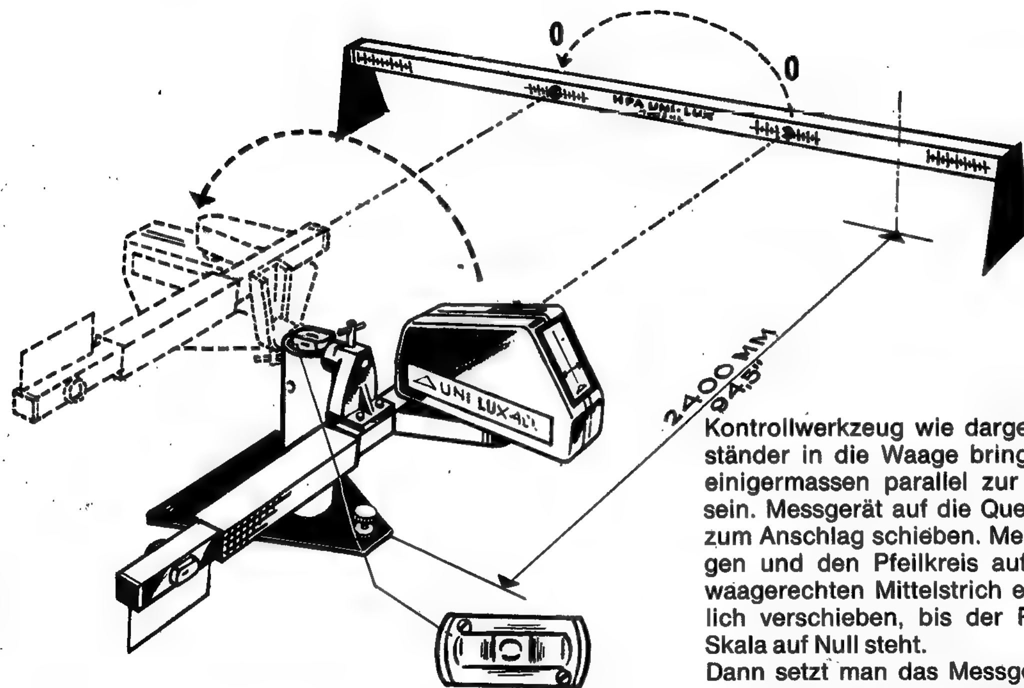


Abb. 38

Kontrollwerkzeug wie dargestellt aufstellen. Kontrollständer in die Waage bringen. Die Eichstange muss einigermassen parallel zur Querachse des Ständers sein. Messgerät auf die Querachse aufsetzen, und bis zum Anschlag schieben. Messgerät in die Waage bringen und den Pfeilkreis auf der Eichstange auf den waagerechten Mittelstrich einstellen. Eichstange seitlich verschieben, bis der Pfeilkreis auf der inneren Skala auf Null steht.

Dann setzt man das Messgerät vorsichtig auf die andere Seite des Kontrollständers und wippt das Gerät bis der Pfeilkreis wieder auf dem waagerechten Mittelstrich steht.

NB. Da der Kontrollständer sich beim Abnehmen und Wiederaufstetzen des Messgerätes nicht verschieben darf, empfiehlt es sich, den Ständer mit einem leichten Fussdruck festzuhalten.

Bei korrekter Justierung befindet sich der Lichtpfeil auf dem Nullstrich der Skala.

1. Projektor korrekt.
2. Projektor nicht korrekt, Fehler »A«.
3. Muttern »B« lockern. Schrauben »A« (Abb. 39) drehen bis der Lichtpfeil um die Hälfte des Fehlers gegen Null verschoben ist.
   Man muss an beiden Schrauben gleichzeitig justieren, sodass sie die ganze Zeit einen konstanten Druck auf das inwendige Optikrohr ausüben.
   Muttern anziehen.
4. Eichstange verschieben, bis der Lichtpfeil auf Null steht.
5. Messgerät auf der anderen Seite des Ständers befestigen (vergl. Abb. 38). Der Lichtpfeil muss jetzt wieder auf Null stehen, sonst nochmals justieren.

Das zweite Messgerät wird genauso nachkontrolliert.

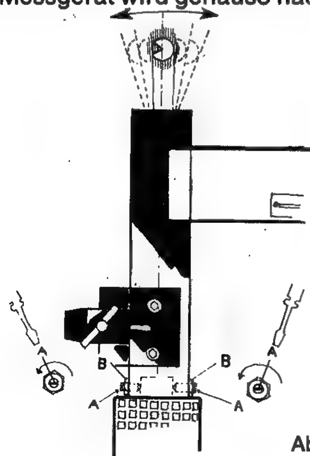


Abb. 39

Justierung der Parallel-Projektoren

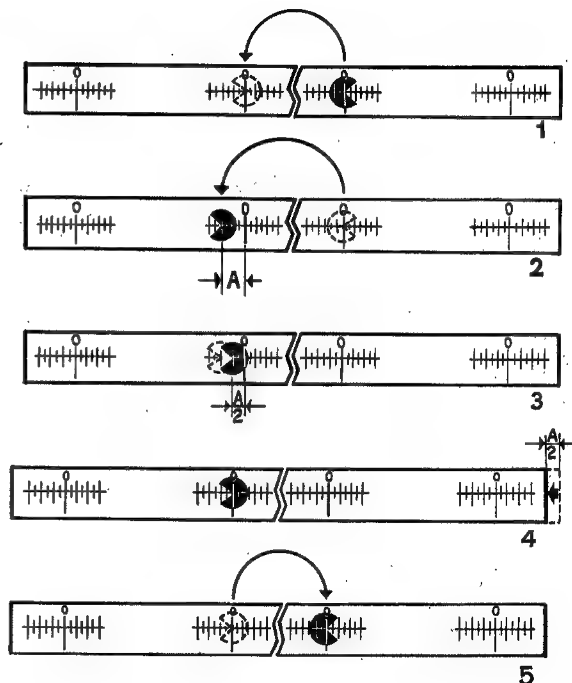


Abb. 40

Konstrolle der STURZ Anzeige

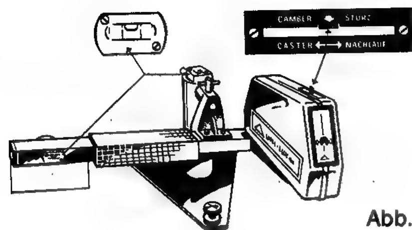


Abb. 41

Kontrollständer und Messgerät in die Waage bringen. Winkelmesser winkelrecht zum Arm einrasten lassen. Wähler auf STURZ stellen.
Der Pfeilkreis muss jetzt auf der Skala auf Null stehen.

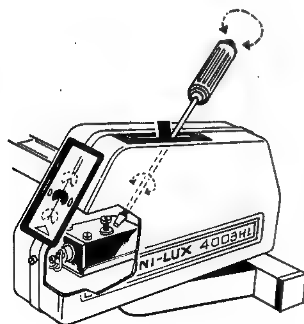


Abb. 43

Kann man das Schild nicht genügend verschieben, justiert man an der Stellschraube des Optik-Halters.

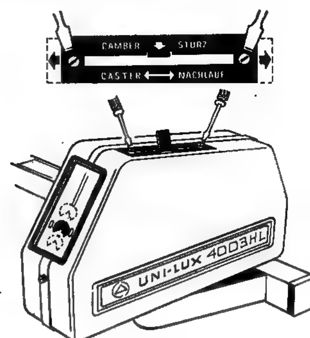


Abb. 42

Geringfügige Justierungen nach oben oder unten können vorgenommen werden, indem man die Schrauben am Deckschild lockert und dieses ensprechend verschiebt.

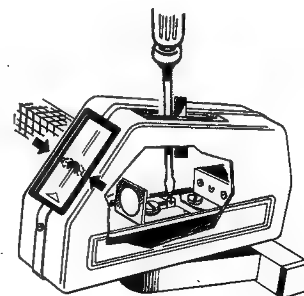


Abb. 44

Für die Justierung des Pfeilkreises in horizontaler Richtung dreht man am Exzenter im Linsengehäuse.

Kontrolle des Winkelmessgerätes

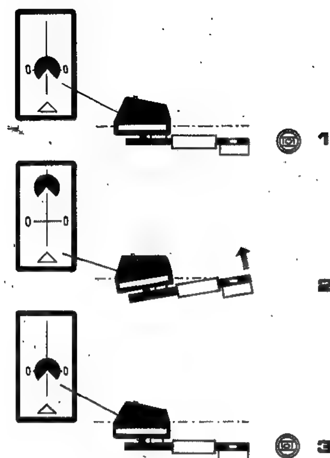


Abb. 45

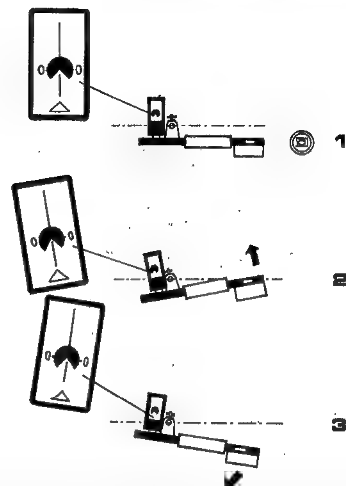


Abb. 46

Messgerät auf den Kontrollständer aufstecken und diesen in die Waage bringen.

1. Gerät in die Waage bringen und Wähler verschieben, bis der Pfeilkreis auf Null steht.
2. Gerät etwas hochwippen.
3. Gerät in die Waage stellen. Der Pfeilkreis muss wieder auf Null stehen.

Man wiederholt die Kontrolle, indem man das Gerät nach unten wippt.

Winkelmesser winkelrecht zum Arm einrasten lassen. Gerät in die Waage bringen und den Pfeilkreis auf Null stellen (1).

Gerät auf und ab wippen (2 & 3).
Der Pfeilkreis muss hierbei stillstehen.
Ist dies nicht der Fall erfolgt die Justierung wie auf Seite 32 beschrieben.

Geht der Pfeilkreis nicht auf Null zurück, liegt der Fehler am Pendelspiegel. Man entfernt den linken Deckel des Winkelmessers und untersucht, ob sich Schmutz zwischen den Magneten und der Bremsplatte des Pendelspiegels angesetzt hat. Dieser wird mit einem Stück Papier entfernt. Es wird auch nachgeprüft, ob etwa o,1 mm Spiel zwischen Lagerschrauben und der Welle des Pendelspiegels vorhanden ist.

Justierung der Rasterstellung des Winkelmessers

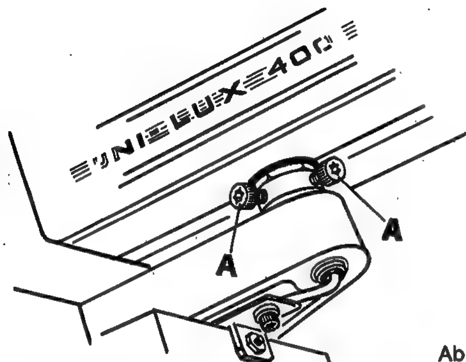


Abb. 47

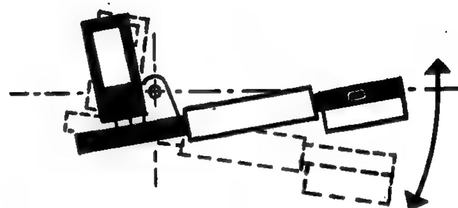


Abb. 48

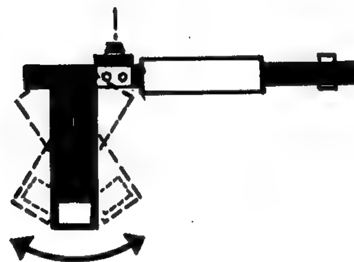


Abb. 49

Der Winkelmesser muss in der Rasterstellung winkelrecht zum Arm stehen.
Sperr-Ring durch Lockern der Schrauben A lösen (Abb. 47).
Gerät langsam auf und ab bewegen (Abb. 48) und den Winkelmesser gleichzeitig vorsichtig um die Rasterstellung hin- und herdrehen (Abb. 49). Der Sperr-Ring darf sich hierbei nicht bewegen.
Schrauben A (Abb. 47) wieder anziehen, wenn der Winkelmesser so steht, dass sich der Pfeilkreis nicht auf und ab bewegt.
Sollte der Winkelmesser zu hart oder nicht fest genug einrasten, muss der Dorn der Sperr-Ringes einjustiert werden (Vergl. Zeichnung Nr. 4003HL-001), u.zw. lockert man Schraube Nr. 59 und verschiebt den Zylinder Nr. 56, bis der Winkelmesser korrekt einrastet.

Auswechseln der Halogenlampe im Projektor

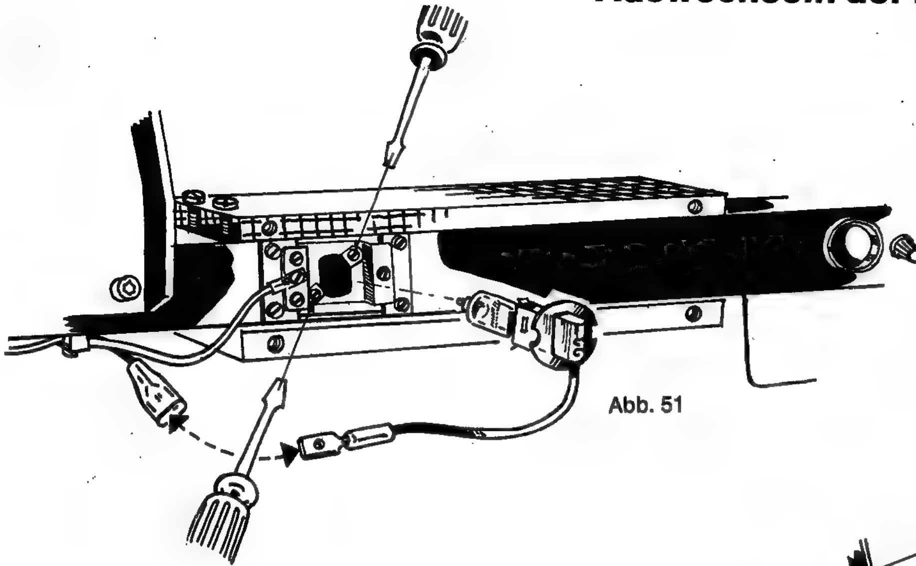


Abb. 51

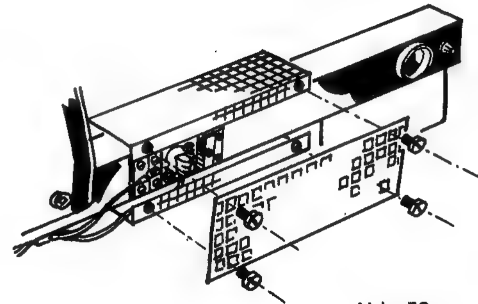


Abb. 50

Es wird verwendet:
Halogenlampe H3, 12 V, 55 W (OSRAM 64151)
Zum Auswechseln der Lampe entfernt man die innere Kühlkappe (Abb. 50). Dann lockert man die beiden Schrauben, die die Lampe halten und zieht diese heraus (Abb. 51).
Beim Einsetzen der neuen Lampe ist dafür zu sorgen, dass der Glühfaden senkrecht steht.

Auswechseln und Einstellen der Lampe im Winkelmesser

Es wird verwendet:
Autolampe 12 volt, 10 W (OSRAM 5008)

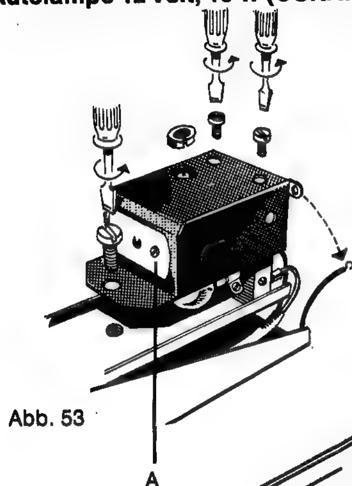


Abb. 53

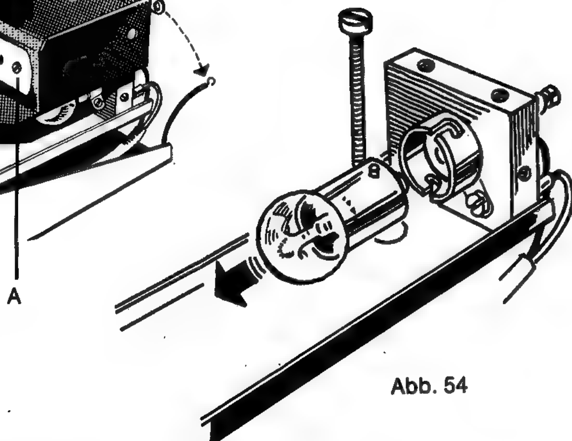


Abb. 54

Man entfernt die Schrauben, die das Lampengehäuse halten, und dann den Gummiring unter der Justierschraube und die Zugfeder. Das Lampengehäuse kann jetzt abgehoben werden (Abb. 53).

Abb. 52.
Linkes Gehäuseteil abnehmen.

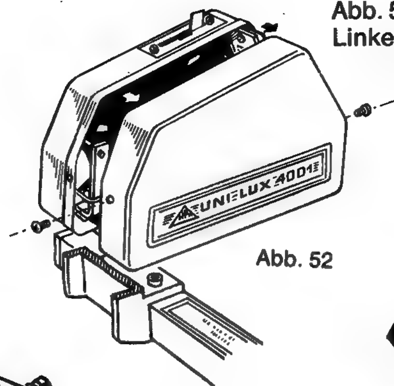


Abb. 52

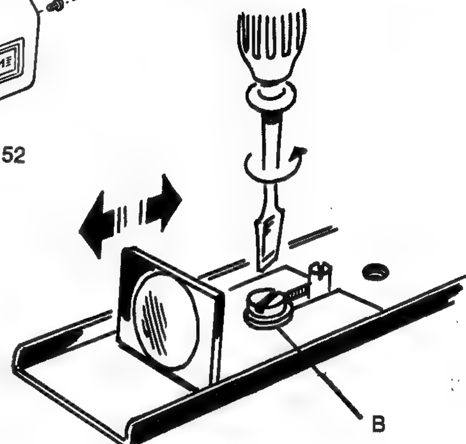


Abb. 55

Die neue Lampe wird in die Bajonettfassung (Abb. 54) eingesetzt und das Lampengehäuse wieder aufgeschraubt.
Ist der Pfeilkreis auf der Glasskala unscharf, lockert man Schraube B auf Abb. 55 und verschiebt den Linsenhalter, bis der Pfeilkreis scharf ist.
Ist der Pfeilkreis noch immer unscharf, lockert man die Schrauben A, die die Blende halten (Abb. 53) und justiert diese ein.

UNI-LUX 4003 HL

Pos. Nr.	Teil-Nr.	
10 L	400301001	Optik-Rohr, links
10 R	400301002	Optik-Rohr, rechts
11	4003011	Lagerhalterung
12	4003012	Lagerbügel
13	4003013	Winkelplatte
14	4003014	VORSPUR-Spiegel
13+14	40031314	Winkelplatte mit VORSPUR-Spiegel
15	4003015	Zapfen
16	2703045	Knopf
17	00330406	Schraube (zyl. Kopf) M4×6
18	06650408	Körnerschraube M4×8
19	083208	Mutter M4
20	4003020	Exzenter
21	4003021	Sperr-Ring 3 mm
22	11670409	Scheibe 4 mm
23	00330406	Schraube (zyl. Kopf) M4×6
24	01730606	Blechschraube (zyl. Kopf) Nr. 6×6,5
25	11670409	Scheibe 4 mm
26 L	400302601	VORSPUR Skala, links
26 R	400302602	VORSPUR Skala, rechts
27	4001133	Wasserwaage
28	00330322	Schraube (zyl. Kopf) M3×22
29	4003029	Nylonstopfen 36/40 mm
30	4003030	Vordere Objektivlinse
31	4003031	Vordere Kondensatorlinse
32	4003032	Hintere Kondensatorlinse
33	4003033	Blende mit Gehäuse
34	06650412	Körnerschraube, M4×10
35	083204	Mutter M4
36	4003036	Hintere Objektivlinse
37	4401026	Halogenlampe H3, 12 V – 55 W, OSRAM 64151

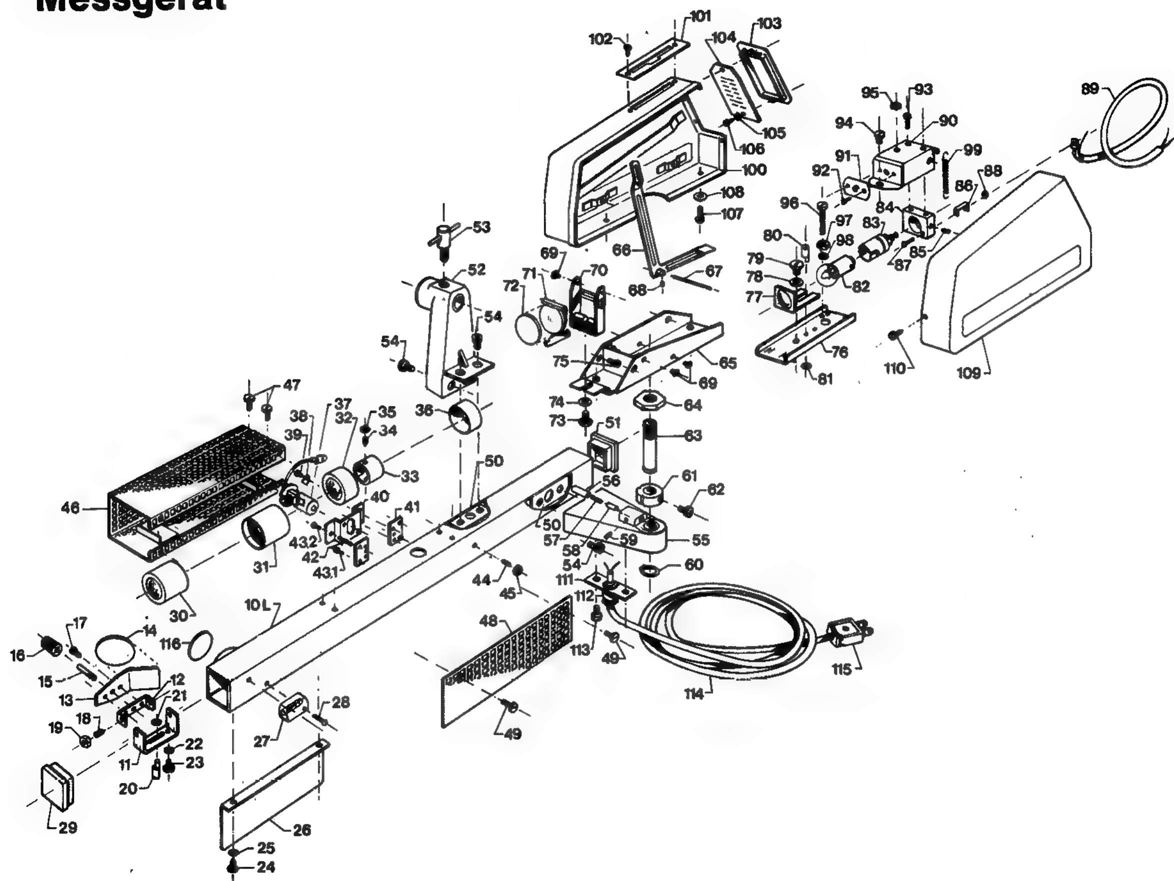
Messgerät

Pos. Nr.	Teil-Nr.	
38	4003038	Spannblech
39	00330305	Schraube (zyl. Kopf) M3×5
40	4003040	Fassung
41	4003041	Isolierplatte
42	4003042	Druckfeder
43-1	00330306	Schraube (zyl. Kopf) M3×6
43-2	00330315	Schraube (zyl. Kopf) M3×15
44	06650416	Körnerschraube M4×16
45	083204	Mutter M4
46	4003046	Gitterkorb
47	00330416	Schraube (zyl. Kopf) M4×16
48	4003048	Gitterplatte
49	00330306	Schraube (zyl. Kopf) M3×6
50	4003050	Gegenhalterplatte
51	4003051	Nylonstopfen mit Loch
52	4001029	Aufspannkonsole
53	4001030	T-Schlüssel
54	06900612	Imbuss (zyl. Kopf) M6×12
55	4001032	Träger
56–58	4001080	Raster-Verschluss
57	4001036	Raster-Feder
59	07100406	Imbuss Körnerschraube M4×6
60	4001042	Seegerring U 16

Pos. Nr.	Teil-Nr.	
61	4001043	Sperr-Ring
62	06900612	Imbuss (zyl. Kopf) M6×12
63	4001039	Träger-Zapfen
64	4001045	Gegenmutter M16×1,5
65	4001046	Chassis
66	4001064	Wähler
67	4001066	Welle
68	07100304	Imbuss Körnerschraube M3×4
69	4001049	Lagerschraube
70	4001047	Halterung für Pendelspiegel
71	4001048	Pendel mit Spiegel
72	4003072	Spiegel 31 mm ∅
69–72	4001081	Pendelspiegel mit Halterung
73	04060406	Setzschraube M4×6
74	11670409	Scheibe 4 mm
75	00330306	Schraube (zyl. Kopf) M3×6
76	4003076	Optikhalter
77	4003077	Linse mit Fassung
78	11670612	Scheibe 6 mm
79	00330610	Schraube (zyl. Kopf) M6×10
80	4001059	Exzenter
81	4003021	Sperr-Ring 3 mm
82	4003082	Autolampe BA 15 S, 12 V – 10 W, OSRAM 5008
83	4003083	1-polige Fassung
84	4003084	Fassungshalter
85	00650408	Körnerschraube M4×8
86	4003086	Kontaktplatte
87	00330315	Schraube (zyl. Kopf) M3×15
88	083203	Mutter M3
89	4003089	Kabel
90	4003090	Lampengehäuse

Pos. Nr.	Teil-Nr.	
91	4003091	Blende
92	01730205	Blechschraube (zyl. Kopf) Nr. 2×5
93	00330405	Schraube (zyl. Kopf) M4×5
94	00330605	Schraube (zyl. Kopf) M6×5
95	4003095	Gummibuchse
96	00330450	Schraube (zyl. Kopf) M4×50
97	083204	Mutter M4
98	4001054	Gummibuchse
99	4003099	Zugfeder
100	4001067	Festes Gehäuseteil
101	4001072	Deckschild
102	01730205	Blechschraube (zyl. Kopf) Nr. 2×5
103	4001082	Rahmen
104	4001074	Glasskala
105	4001075	Gummischeibe
106	01730406	Blechschraube (zyl. Kopf) Nr. 4×6,5
107	00330406	Schraube (zyl. Kopf) M4×6
108	11670409	Scheibe 4 mm
109	4001068	Loses Gehäuseteil
110	01730406	Blechschraube (zyl. Kopf) Nr. 4×6,5
111	4003111	Montageblech
112	2703069	Zugentlaster PG 9
113	00330608	Schraube (zyl. Kopf) M6×8
114	4003114	Kabel 2×1,5 mm², 3 m
115	4003115	Stecker
116	2701024	Frontglas 31 mm ∅

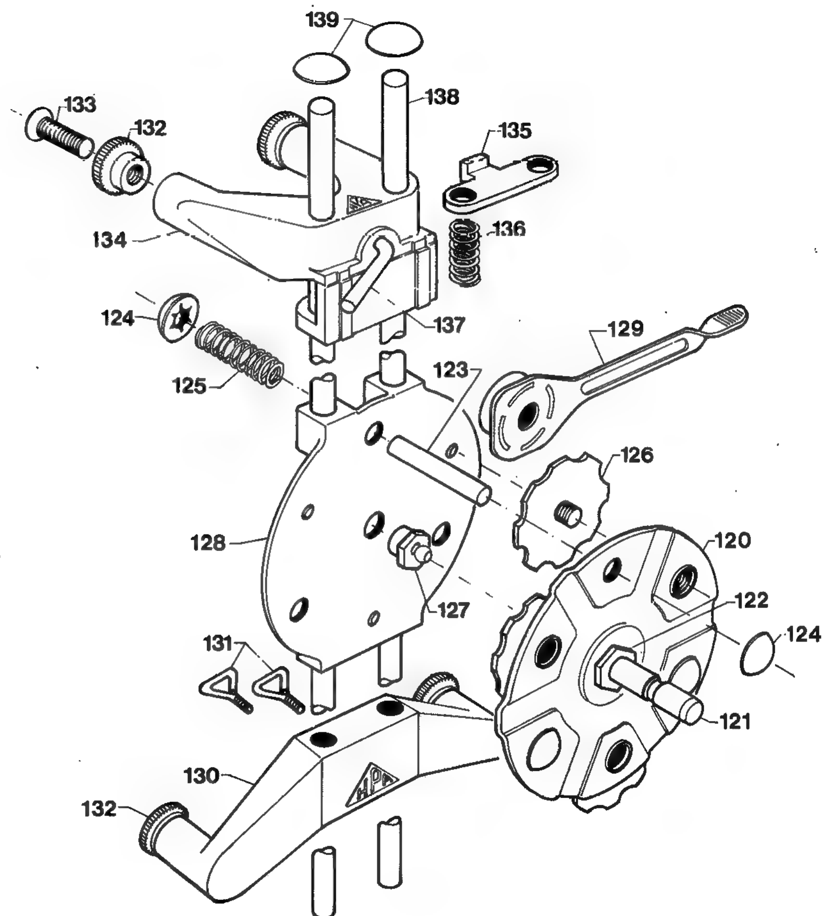
Messgerät

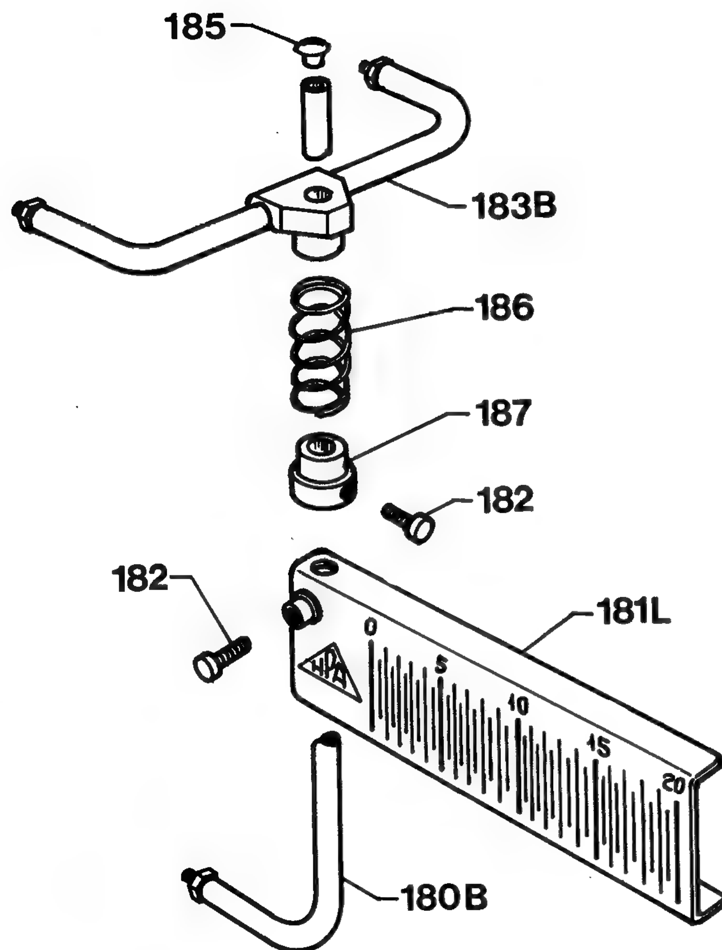


101
102
103
104
105
106
100
108
107
95
93
94
90
91
99
92
88
86
96
84
97
83
98
85
87
80
79
82
78
77
76
81
89
110
109
53
52
69
70
71
72
66
67
68
65
75
69
54
54
47
36
74
64
73
51
63
38
37
35
32
34
39
33
50
61
62
56
46
40
41
50
57
55
58
59
43,2
42
31
43,1
54
60
44
45
111
112
30
10 L
48
17
14
116
16
113
49
115
15
12
13
21
114
18
19
28
22
27
11
23
20
29
26
25
24
49

Aufspannvorrichtung

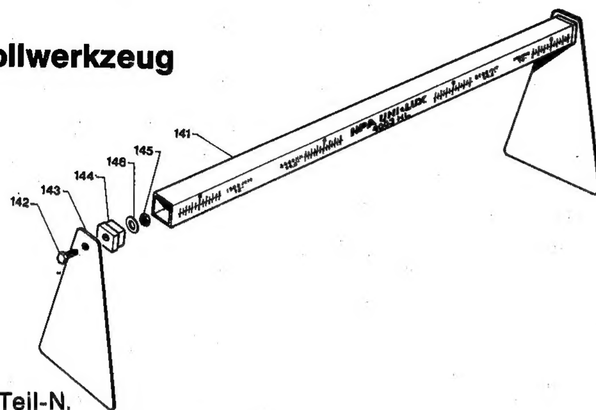
Pos. Nr.	Teil-Nr.	
120	4001100	Kompensatorplatte
121	4003101	Aufspannzapfen
122	4001102	Gegenmutter M16×1,5
123	4001103	Führungsstift, glatt
124	4001104	Federverschluss 10 mm
125	4001105	Druckfeder
126	4001107	Kompensatorschraube
127	270146	Zentrierzapfen
128	4001108	Führungsplatte
129	4001109	Sperrklinke für Kompensator
130	4001111	Stützbalken
131	4001112	Flügelschraube 6 MG
132	4001113	Gegenmutter
133	4001114	Schneideschraube
134	4001115	Spannschlitten
135	4001117	Sperrklinke
136	4001118	Druckfeder
137	4001116	Exzenter
138	4001119	Führungsstange
139	4001121	Federverschluss 14 mm

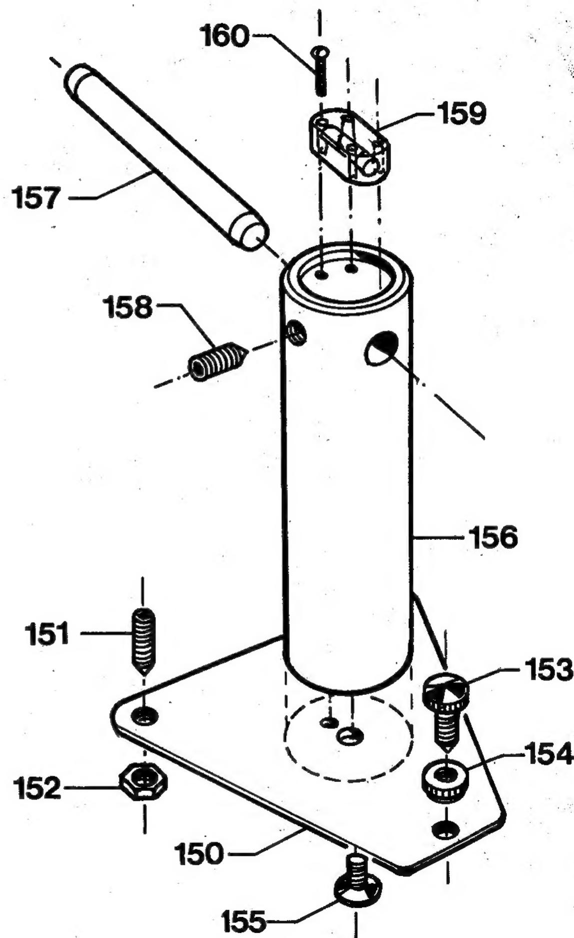




Pos. Nr.	Teil-Nr.	
180 B	4001188	Vertikales Rohr
181 L	400118101	Skala, links
191 R	400118102	Skala, rechts
182	4001182	Rändelschraube
183 B	4001189	Oberer Arm
185	4001185	Rohrstopfen, 10 mm
186	4001186	Druckfeder
187	4001187	Stoppring

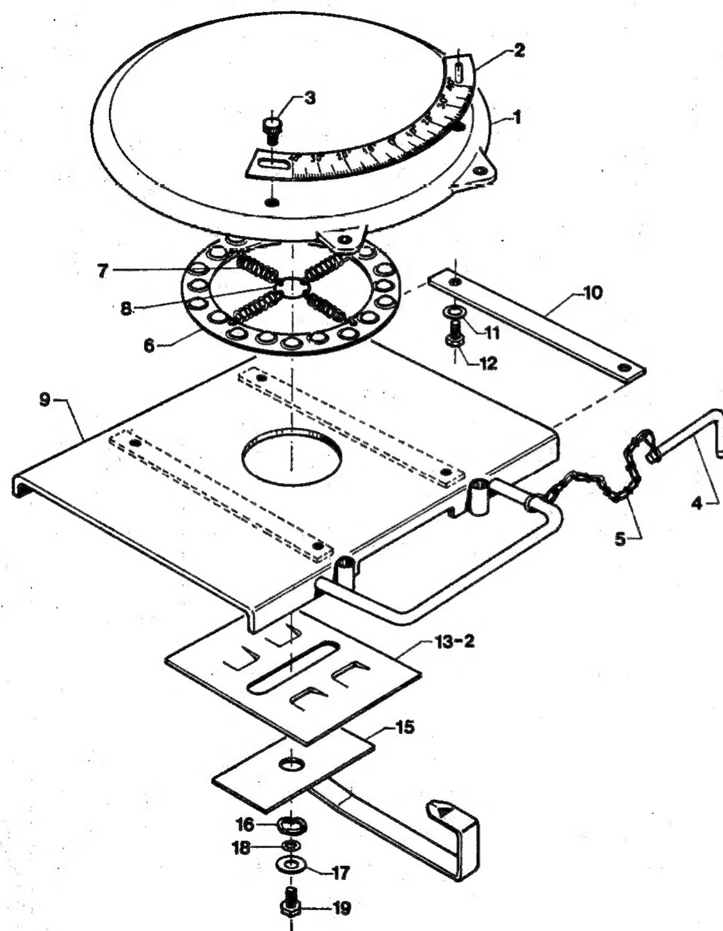
Kontrollwerkzeug





Pos. Nr.	Teil-N.	
141	4003141	Eichstange
142	04060612	Setzschraube M6×12
143	4003143	Endplatte
144	4003144	Nylonstopfen
145	083206	Mutter M6
146	11670612	Scheibe
150	4001135	Grundplatte
151	06650820	Körnerschraube M8×20
152	083208	Mutter
153	4001137	Stellschraube M8
154	4001113	Gegenmutter M8
155	01230825	Imbuss M8×25
156	4003156	Ständer
157	4003157	Querachse
158	07100612	Imbuss Körnerschraube M6×12
159	4001133	Wasserwaage
160	00330322	Schraube (Rundkopf) M3×22

Drehplatte



Pos. Nr.	Teil-Nr.	
1	62200102	Deckplatte
2	622002	Skala
3	622003	Rändelschraube M6
4	622004	Sperrstift
5	622005	Kette
6	622006	Drucklager
7	622007	Feder
8	622008	Zenterring
6–8	622678	Drucklager, komplett
9	622009	Grundplatte
10	622010	Führungsschiene
11	12200611	Zahnscheibe 6 mm
12	04060608	Setzschraube M6 × 8
13-2	62201302	Kulissenplatte
15	622013	Kulissenplatte mit Zeiger
16	622016	Druckscheibe
17	11720835	Scheibe 35 ∅ × 8 ∅ × 1,5 mm
18	12200815	Zahnscheibe 8 mm
19	04060815	Setzschraube M8 × 15

UMRECHNUNGSTABELLEN FUER VORSPUR

Englische und amerikanische Zoll umgerechnet in Millimeter (abgerundete Werte)

inch.	1/32	1/16	3/32	1/8	5/32	3/16	7/32	1/4	9/32	5/16	11/32	3/8	13/32	7/16	15/32	1/2
mm	0,8	1,6	2,4	3,2	4,0	4,8	5,6	6,4	7,1	7,9	8,7	9,5	10,3	11,1	11,9	12,7

Englische und amerikanische Zoll nach dem Dezimal-System umgerechnet in Millimeter (abgerundete Werte)

inch.	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,30	0,32
mm	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,6	8,1

Grad und Minuten (1° = 60') umgerechnet in Millimeter im Verhältnis zur Felgengrösse (abgerundete Werte)

	0° 5'	0° 10'	0° 15'	0° 20'	0° 25'	0° 30'	0° 35'	0° 40'	0° 45'	0° 50'	0° 55'	1° 0'	1° 5'	1° 10'	1° 15'	1° 20'	1° 25'	1° 30'
10"	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	7,0	7,4
12"	0,5	1,0	1,5	2,0	2,4	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9	5,4	5,8	6,3	6,8	7,3	7,8	8,2	8,8
13"	0,5	1,0	1,5	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,8	7,4	7,9	8,4	8,9	9,5
14"	0,6	1,1	1,7	2,3	2,8	3,4	4,0	4,6	5,1	5,7	6,3	6,8	7,4	8,0	8,5	9,1	9,7	10,2
15"	0,6	1,3	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,2	6,9	7,5	8,1	8,7	9,3	9,9	10,6	11,2
16"	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	7,2	7,8	8,5	9,1	9,8	10,4	11,1	11,7


HPA